

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
11. November 2004 (11.11.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/096598 A1**

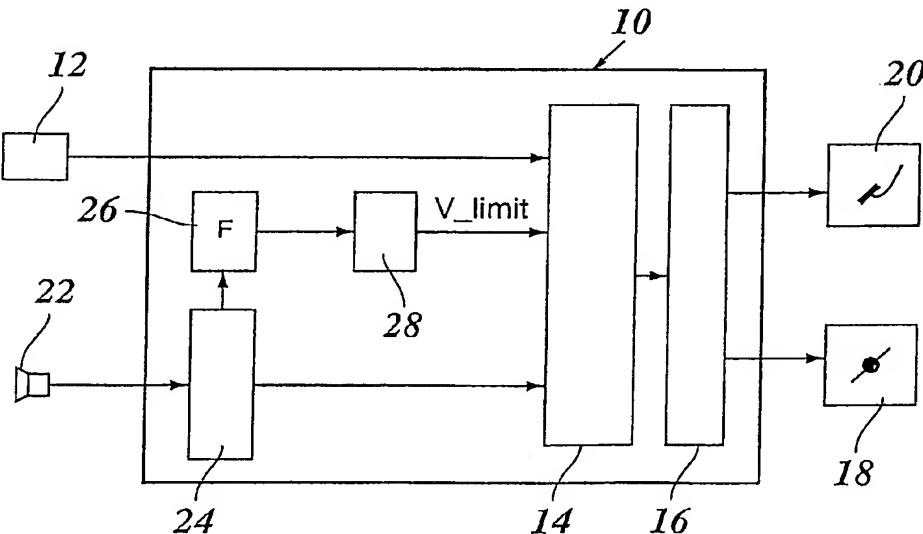
(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B60K 31/00  
 (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/000404  
 (22) Internationales Anmeldedatum:  
3. März 2004 (03.03.2004)  
 (25) Einreichungssprache: Deutsch  
 (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch  
 (30) Angaben zur Priorität:  
103 19 337.5 30. April 2003 (30.04.2003) DE  
 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE)  
 (72) Erfinder; und  
 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BRAEUCHLE,

(74) Gemeinsamer Vertreter: ROBERT BOSCH GMBH; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).  
 (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SPEED AND HEAD WAY CONTROL DEVICE FOR A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR GESCHWINDIGKEITS- UND ABSTANDSREGELUNG BEI KRAFTFAHRZEUGEN



(57) Abstract: The invention relates to a speed and head way control device for a motor vehicle comprising a location system (22) for localising objects in front of the motor vehicle, a control unit (14) and a sample selection unit (24) for selecting a localised object in the form of a target for distance control. The inventive device also comprises a low speed driving function usable only below a limiting speed ( $V_{lim}$ ) in which the sample selection unit (24) classes an extended group of objects in the form of potential obstructions. Said invention is distinguished by an identification device (26) for identifying a tracking mode, a preceding vehicle being followed as a target, and a determining device (28) for determining the limiting speed ( $V_{lim}$ ) according to an operating condition recognised by the identification device.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/096598 A1



(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

(57) **Zusammenfassung:** Vorrichtung zur Geschwindigkeits- und Abstandsregelung bei Kraftfahrzeugen, mit einem Ortungssystem (22) zur Ortung von Objekten im Vorfeld des Fahrzeugs, einem Regler (14) und einer Auswahleinrichtung (24) zur Auswahl eines georteten Objekts als Zielobjekt für die Abstandsregelung und mit einer nur unterhalb einer Grenzgeschwindigkeit (V\_lim) nutzbaren Langsamfahrt-Funktion, in der die Auswahleinrichtung (24) eine erweiterte Klasse von Objekten als mögliche Hindernisse einstuft, gekennzeichnet durch eine Erkennungseinrichtung (26) zur Erkennung eines Folgebetriebs, in dem ein vorausfahrendes Fahrzeug als Zielobjekt verfolgt wird, und eine Bestimmungseinrichtung (28) zur Bestimmung der Grenzgeschwindigkeit (V\_lim) in Abhängigkeit von dem von der Erkennungseinrichtung erkannten Betriebszustand.

Vorrichtung zur Geschwindigkeits- und Abstandsregelung bei Kraftfahrzeugen

15 Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Geschwindigkeits- und Abstandsregelung bei Kraftfahrzeugen, mit einem Ortungssystem zur Ortung von Objekten im Vorfeld des Fahrzeugs, einem Regler und einer Auswahleinrichtung zur Auswahl eines georteten Objekts als Zielobjekt für die Abstandsregelung und mit einer nur unterhalb einer Grenzgeschwindigkeit nutzbaren Langsamfahrt-Funktion, in der die Auswahleinrichtung eine erweiterte Klasse von Objekten als mögliche Hindernisse einstuft.

25

Solche Vorrichtungen werden auch als adaptive Geschwindigkeitsregelsysteme oder ACC-Systeme (adaptive cruise control) bezeichnet und ermöglichen es beispielsweise bei Fahrten auf Autobahnen, die Geschwindigkeit des Fahrzeugs so anzupassen, daß im Folgebetrieb ein vorausfahrendes Fahrzeug in einem geeigneten Sicherheitsabstand verfolgt wird. Im Freifahrtbetrieb, d. h., wenn kein vorausfahrendes Fahrzeug auf der eigenen Fahrspur geortet wird, erfolgt dagegen eine Regelung auf eine vom Fahrer gewählte Wunschgeschwindigkeit. Diese ACC-Funktion steht aus Sicherheitsgründen nur oberhalb einer bestimmten Mindestgeschwindigkeit zur Verfügung und ist für Verkehrssituationen vorgesehen, in denen normalerweise nicht mit stehenden Hindernissen auf der Fahrbahn zu rechnen ist. Als Zielobjek-

te für die Abstandsregelung kommen deshalb nur bewegliche Ziele in Betracht, während Standziele am Fahrbahnrand ignoriert werden.

Aus DE 198 33 645 A1 und DE 199 58 520 A1 sind Vorrichtungen der

5 eingangs genannten Art bekannt, die als Langsamfahrt-Funktion, z.B. eine sogenannte Stop & Roll oder Stop & Go-Funktion aufweisen. Mit der Stop & Roll Funktion ist es möglich, das Fahrzeug beispielsweise beim Auffahren auf ein Stauende automatisch in den Stand abzubremsen. Die Stop & Go-Funktion ermöglicht darüber hinaus auch ein

10 automatisches Wiederanfahren des Fahrzeugs und ist bei hinreichender Zuverlässigkeit des Ortungssystems und der Auswahleinrichtung auch in dynamischeren Verkehrssituationen, z. B. im Stadtverkehr einsetzbar.

15 Bei diesen Langsamfahrt-Funktionen müssen auch unbewegliche Objekte, wie z.B. auf der Fahrbahn stehende Fahrzeuge berücksichtigt werden. Eine Schwierigkeit besteht darin, die Kriterien für die Auswahl relevanter Objekte in der Auswahleinrichtung so festzulegen, daß einerseits Kollisionen mit Hindernissen zuverlässig ver-

20 mieden werden können, andererseits jedoch unechte Hindernisse am Fahrbahnrand nicht zu Fehlreaktionen führen. Für die Auswahl der Zielobjekte wird üblicherweise ein Fahrschlauch definiert, dessen Breite und Verlauf möglichst genau der von dem eigenen Fahrzeug befahrenen Fahrspur entsprechen sollte. Wird der Fahrschlauch zu eng

25 gewählt, besteht die Gefahr, daß Hindernisse, wie z.B. halb auf der Fahrbahn stehende Fahrzeuge nicht angemessen berücksichtigt werden. Mit zunehmender Breite des Fahrschlauches steigt jedoch die Gefahr von Fehlbremsungen, die für den Nachfolgeverkehr nicht vorhersehbar sind und damit ihrerseits ein Unfallrisiko darstellen. Mit zuneh-

30 mender Fahrgeschwindigkeit, wird auch der Abstandsbereich größer, innerhalb dessen stehende Objekte als mögliche Hindernisse in Betracht gezogen werden müssen. Da somit die Gefahr von Fehlreaktionen mit zunehmender Geschwindigkeit größer wird und auch die Folgen solcher Fehlreaktionen gravierender werden, ist die Langsamfahrt-

35 Funktion nur unterhalb einer bestimmten Grenzgeschwindigkeit nutzbar. Wenn der Fahrer die Langsamfahrt-Funktion aktiviert hat, so wird die Geschwindigkeit des Fahrzeugs und gegebenenfalls auch die

vom Fahrer wählbare Wunschgeschwindigkeit automatisch auf die Grenzgeschwindigkeit begrenzt. Wenn der Fahrer eine höhere Geschwindigkeit wünscht, muß er die Langsamfahrt-Funktion deaktivieren oder auf die ACC-Funktion umschalten. Wenn der Fahrer die Geschwindigkeitsregelung durch Betätigung des Gaspedals übersteuert, kann auch eine automatische Umschaltung erfolgen, verbunden mit einem optischen oder akustischen Hinweis an den Fahrer, daß die Langsamfahrt-Funktion deaktiviert wurde.

10

#### Vorteile der Erfindung

Die Erfindung mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen bietet den Vorteil, daß der Geschwindigkeitsbereich für die Langsamfahrt-Funktion ohne Beeinträchtigung der Sicherheit erweitert werden kann. Dabei macht sich die Erfindung den Umstand zu Nutze, daß eine sichere Erkennung von relevanten Hindernissen im Folgebetrieb, wenn ein vorausfahrendes Fahrzeug verfolgt wird, wesentlich einfacher zu realisieren ist als im Freifahrtbetrieb. Wenn es zweifelhaft ist, ob ein stehendes oder sich sehr langsam bewegendes Objekt am Fahrbahnrand oder in der Nähe des Fahrbahnrandes ein relevantes Hindernis darstellt, wird nämlich die Entscheidung dadurch erleichtert, daß das als Zielobjekt verfolgte vorausfahrende Fahrzeug seinerseits auf das Hindernis reagiert oder dieses Hindernis gefahrlos passiert. Insbesondere in Situationen, in denen das Zielobjekt in relativ geringem Abstand verfolgt wird, läßt sich so eine hohe Sicherheit bei der Hinderniserkennung erreichen, während bei großem Abstand des Zielobjekts oder in einer Freifahrtsituation die Hinderniserkennung problematischer ist. Aus diesem Grund weist die erfindungsgemäße Vorrichtung eine Erkennungseinrichtung auf, die zwischen Folgebetrieb und Freifahrtbetrieb unterscheidet. Die Differenzgeschwindigkeit für die Langsamfahrt-Funktion wird dann situationsabhängig variiert. Im einfachsten Fall kann dies in der Weise geschehen, daß im Folgebetrieb eine größere Grenzgeschwindigkeit gewählt wird als im Freifahrtbetrieb.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Wenn die Erkennungseinrichtung einen Wechsel von Folgebetrieb in

5 Freifahrtbetrieb, also einen Verlust des Zielobjektes erkennt, wird automatisch auf die niedrigere Grenzgeschwindigkeit umgeschaltet. Bevorzugt wird dann die Ist-Geschwindigkeit des Fahrzeugs, sofern sie über der niedrigeren Grenzgeschwindigkeit liegt, nur allmählich auf die neue Grenzgeschwindigkeit reduziert. Dazu kann auf die oh-

10 nein im Regler vorhandenen Funktionen zur Steuerung von Verzöge- rungsvorgängen zurückgegriffen werden. Bevorzugt wird jedoch die Grenzgeschwindigkeit nicht abrupt umgeschaltet, sondern mit einer zeit- oder beschleunigungsgesteuerten Rampe auf die kleinere Grenz- geschwindigkeit reduziert. Auf diese Weise läßt sich erreichen, daß

15 die Geschwindigkeitsanpassung an die neue Situation mit einer mäßi- gen Verzögerung erfolgt, die von den Insassen des Fahrzeugs nicht als unkomfortabel empfunden wird und die den Nachfolgeverkehr nicht irritiert. Entsprechendes gilt auch für die Erhöhung der Grenzge- schwindigkeit und die Beschleunigung des Fahrzeugs bei einem Wech-

20 sel von Freifahrt- auf Folgebetrieb, beispielsweise, wenn ein vor- ausfahrendes Fahrzeug auf die eigene Spur einschert.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Grenzge- schwindigkeit innerhalb bestimmter oberer und unterer Grenzen vom

25 Abstand zum Zielobjekt abhängig, so daß eine höhere Grenzgeschwin- digkeit zugelassen wird, wenn der Abstand zum vorausfahrenden Fahr- zeug gering ist. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die Geschwindigkeit des vorausfahrenden Fahrzeugs, das im Rahmen der Abstandsregelung in einem vorgesehenen Sollabstand verfolgt wird,

30 um die Grenzgeschwindigkeit herum variiert. Als Beispiel soll ange- nommen werden, daß die Geschwindigkeit des vorausfahrenden Fahr- zeugs dicht unterhalb der aktuell geltenden Grenzgeschwindigkeit liegt und daß der Abstand dieses Fahrzeugs dem Sollabstand ent- spricht, der seinerseits geschwindigkeitsabhängig ist und durch

35 eine vorgegebene Zeitspanne definiert ist, d. h., durch den zeitli- chen Abstand, in dem die beiden Fahrzeuge denselben Punkt auf der Fahrbahn passieren. Wenn nun das vorausfahrende Fahrzeug verzögert,

so reagiert der Abstandsregler mit einer entsprechenden Verzögerung des eigenen Fahrzeugs. Dabei nimmt der Sollabstand und dementsprechend auch der Ist-Abstand ab. Wenn nun das vorausfahrende Fahrzeug wieder beschleunigt und dabei vorübergehend die bisherige Grenzgeschwindigkeit überschreitet, etwa um auf ein weiter vorausfahrendes Fahrzeug aufzuschließen, so könnte bei unveränderlicher Grenzgeschwindigkeit das eigene Fahrzeug nicht mehr dem vorausfahrenden Fahrzeug folgen. Wenn dagegen die Grenzgeschwindigkeit entsprechend dem geringeren Ist-Abstand erhöht wird, so kann auch das eigene Fahrzeug vorübergehend mit erhöhter Geschwindigkeit fahren und den Abstand zum Zielobjekt einhalten. Auf diese Weise wird ein Zurückfallen des eigenen Fahrzeugs und die damit verbundene Störung des Verkehrsflusses vermieden. Erst wenn das vorausfahrende Fahrzeug wieder beschleunigt und sich damit auch der Soll- und der Ist-Abstand wieder vergrößert, nimmt auch die Grenzgeschwindigkeit wieder ab, und die geschwindigkeitsbegrenzende Funktion wird wirksam, wenn das eigene Fahrzeug diese Grenzgeschwindigkeit erreicht.

#### Zeichnung

20 Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

#### Es zeigen:

25 Figur 1 ein Blockdiagramm der erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Figur 2 eine graphische Darstellung der Abhängigkeit der Grenzgeschwindigkeit vom Abstand zum Zielobjekt im Folgebetrieb; und  
30 Figur 3 ein Flußdiagramm zur Erläuterung der Arbeitsweise der Vorrichtung.

#### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

35 Figur 1 zeigt eine ACC-Steuereinheit 10, die das Kernstück einer Vorrichtung zur Abstands- und Geschwindigkeitsregelung in einem

Kraftfahrzeug bildet und deren Funktionen beispielsweise von einem oder mehreren geeignet programmierten Mikroprozessoren ausgeführt werden. Über eine am Armaturenbrett oder am Lenkrad des Fahrzeugs angeordnete Eingabeeinrichtung 12 kann der Fahrer verschiedene Be-  
5 fehle eingeben, um verschiedene Funktionen der ACC-Steuereinrich-  
tung 10 zu aktivieren oder zu deaktivieren und insbesondere, um  
eine Wunschgeschwindigkeit für die Geschwindigkeitsregelung im  
Freifahrtbetrieb einzugeben. Ein Regler 14 vergleicht die Wunschge-  
schwindigkeit mit der Ist-Geschwindigkeit  $V$  des Fahrzeugs, die von  
10 einem nicht gezeigten Geschwindigkeitssensor gemessen wird, und  
greift über eine Ausgabeeinheit 16 in das Antriebssystem 18 und er-  
forderlichenfalls auch in das Bremssystem 20 des Fahrzeugs ein, um  
die Geschwindigkeit auf die Wunschgeschwindigkeit zu regeln.

15 Ein Ortungssystem 22, beispielsweise in der Form eines winkelauflö-  
senden Radarsensors, ortet stehende und bewegliche Objekte im Vor-  
feld des Fahrzeugs und meldet die gemessenen Abstände, Relativge-  
schwindigkeiten und Azimutwinkel der georteten Objekte an eine Aus-  
wahlseinrichtung 24. Stehende Objekte sind daran zu erkennen, daß  
20 ihre Relativgeschwindigkeit dem Betrage nach mit der Ist-Geschwin-  
digkeit  $V$  des eigenen Fahrzeugs übereinstimmt. In einem ACC-Modus,  
der nur oberhalb einer bestimmten Mindestgeschwindigkeit  $V_{min}$  akti-  
vierbar ist, werden stehende Objekte ignoriert. Anhand der Ab-  
stands- und Winkeldaten überprüft die Auswahlseinrichtung 24 für je-  
25 des Objekt, ob sich das Objekt innerhalb oder außerhalb eines be-  
stimmten Fahrschlauches befindet, der näherungsweise den Verlauf  
und die Breite der vom eigenen Fahrzeug befahrenden Fahrspur reprä-  
sentiert. Wenn mindestens ein bewegliches Objekt innerhalb des  
Fahrschlauches geortet wird, so wird dieses Objekt, im Fall von  
30 mehreren Objekten dasjenige mit dem geringsten Abstand, als Zielob-  
jekt für die Abstandsregelung ausgewählt. Die Abstands- und Rela-  
tivgeschwindigkeitsdaten dieses Zielobjektes werden an den Regler  
14 übermittelt, der anhand dieser Daten die Geschwindigkeit des  
Fahrzeugs so modifiziert, daß das Zielobjekt mit einer bestimmten  
35 Zeitlücke, die innerhalb gewisser Grenzen vom Fahrer wählbar ist,  
verfolgt wird.

Wenn die Geschwindigkeit des Fahrzeugs die Mindestgeschwindigkeit  $V_{min}$  unterschreitet, wird der ACC-Modus deaktiviert, und der Fahrer erhält eine akustische oder optische Mitteilung, daß diese Funktion nicht mehr verfügbar ist. Der Fahrer muß dann entweder selbst die

5 Kontrolle über das Fahrzeug übernehmen oder eine im Regler 14 implementierte Langsamfahrt-Funktion, beispielsweise eine Stop & Go-Funktion aktivieren, die auch im unteren Geschwindigkeitsbereich bis hin zur Geschwindigkeit 0 zur Verfügung steht und es unter anderem gestattet, das Fahrzeug in den Stand zu bremsen, wenn auch

10 das vorausfahrende Fahrzeug anhält. Die Stop & Go-Funktion steht jedoch nur unterhalb einer bestimmten Grenzgeschwindigkeit  $V_{lim}$  zur Verfügung, die innerhalb gewisser Grenzen variabel ist, wie nachstehend noch näher erläutert werden wird. Die Mindestgeschwindigkeit  $V_{min}$  für den ACC-Modus liegt vorzugsweise innerhalb oder

15 unterhalb des Variationsbereiches für die Grenzgeschwindigkeit  $V_{lim}$  für die Langsamfahrt-Funktion, so daß es einen gewissen Überlappungsbereich gibt, in dem beide Funktionen zur Verfügung stehen.

Wenn die Auswahleinrichtung 24 ein Zielobjekt für die Abstandsregelung ausgewählt hat, so wird in einer Erkennungseinrichtung 26 ein Flag F auf 1 gesetzt. Geht das Zielobjekt verloren oder ist von vornherein kein Zielobjekt vorhanden, so wird das Flag F auf 0 gesetzt. Auf diese Weise ermöglicht die Erkennungseinrichtung 26 eine Unterscheidung zwischen einem Folgebetrieb ( $F = 1$ ) und Freifahrtbetrieb ( $F = 0$ ). Diese Information dient in einer Bestimmungseinrichtung 28 zur Bestimmung der jeweiligen Grenzgeschwindigkeit  $V_{lim}$  für die Langsamfahrt- bzw. Stop & Go Funktion. Diese Grenzgeschwindigkeit wird an den Regler 14 übermittelt und ersetzt oder begrenzt dort, wenn die Langsamfahrt-Funktion aktiviert ist, die vom Fahrer gewählte Wunschgeschwindigkeit V des Fahrzeugs oberhalb der Grenzgeschwindigkeit  $V_{lim}$  liegt, so wird der Fahrer durch eine geeignete Anzeige darüber informiert, daß die Langsamfahrt-Funktion nicht aktivierbar ist, oder das Fahrzeug wird automatisch auf  $V_{lim}$  verzögert.

35

Im Freifahrtbetrieb hat die Grenzgeschwindigkeit  $V_{lim}$  einen Wert  $v_0$ , der die untere Grenze des Variationsbereiches für die Grenzge-

schwindigkeit bildet, beispielsweise 40 km/h. Im Folgebetrieb ( $F = 1$ ) ist dagegen die Grenzgeschwindigkeit  $V_{lim}$  gemäß einer monoton fallenden Funktion vom Abstand  $D$  des Zielobjekts abhängig, wie in Fig. 2 gezeigt ist. Bei kleinen Abständen  $D$  hat  $V_{lim}$  den Wert  $V1$  an der oberen Grenze des Variationsbereiches, beispielsweise 50 km/h. Bei mittleren Abständen  $D$  nimmt  $V_{lim}$  stetig – im gezeigten Beispiel linear – auf den Wert  $V0$  ab. Bei noch größeren Abständen bleibt  $V_{lim}$  konstant auf dem Wert  $V0$ . Diesem Funktionsverlauf liegt die Überlegung zugrunde, daß stehende oder extrem langsame Objekte, die im Langsamfahrt-Modus ebenfalls als mögliche Hindernisse in Betracht gezogen werden müssen, um so leichter und sicherer als echte Hindernisse zu erkennen oder als irrelevante Objekte zu verwerfen sind, je geringer der Abstand zu dem verfolgten Zielobjekt ist. Zum Beispiel ist die Auswahlleinrichtung 24 so ausgelegt, daß stehende Objekte, deren gemessener Abstand größer ist als der Abstand  $D$  des Zielobjektes (des vorausfahrenden Fahrzeuges) als irrelevant verworfen werden. Ebenso können auch stehende Objekte als irrelevant eingestuft werden, die gerade von dem vorausfahrenden Fahrzeug passiert wurden. Als echte stehende Hindernisse verbleiben dann im wesentlichen nur Objekte, die erstmals vom Ortungssystem erfaßt wurden, nachdem das vorausfahrende Fahrzeug den Ort dieses Objektes passiert hat. Beispiele hierfür wären etwa ein plötzlich von einer Querstraße her einfahrendes Fahrzeug oder eine sich plötzlich öffnende Fahrertür eines parkenden Fahrzeugs. In einer verfeinerten Auswahlprozedur kann auch berücksichtigt werden, ob das vorausfahrende Fahrzeug mit einer Geschwindigkeitsänderung oder einem Lenkmanöver auf das vermeintliche Hindernis reagiert. All diese Kriterien sind umso verlässlicher, je kleiner der Abstand  $D$  zwischen dem eigenen Fahrzeug und dem Zielobjekt ist.

In Figur 3 ist die Arbeitsweise der Vorrichtung anhand eines Flussdiagramms erläutert.

In Schritt S1 überprüft die Erkennungseinrichtung 26 anhand der von der Auswahlleinrichtung 24 gelieferten Informationen ob Folgebetrieb vorliegt oder nicht. Wenn kein Folgebetrieb vorliegt, wird in Schritt S2 das Flag F auf 0 gesetzt. Andernfalls wird in Schritt S3

das Flag F auf 1 gesetzt, und der gemessene Abstand D des ausgewählten Zielobjektes wird gelesen. In beiden Fällen folgt danach in Schritt S4 die Berechnung der Grenzgeschwindigkeit  $V_{lim}$  in Abhängigkeit vom Zustand des Flags F und vom gemessenen Abstand D, entsprechend dem in Figur 2 dargestellten Zusammenhang, sowie auf in Abhängigkeit vom bisherigen Wert von  $V_{lim}$  (begrenzte Änderungsrate). In Schritt S5 wird dann überprüft, ob die Langsamfahrt-Funktion "Stop & Go" aktiv ist. Wenn dies nicht der Fall ist, erfolgt ein Rücksprung zu Schritt S1, und die zuvor beschriebenen Schritte werden zyklisch wiederholt. Bei einem positiven Ergebnis der Abfrage in Schritt S5 wird in Schritt S6 geprüft, ob die Ist-Geschwindigkeit V des Fahrzeugs größer ist als  $V_{lim}$  plus ein gewisses Toleranzintervall  $\Delta$ . Wenn dies nicht der Fall ist, wird in Schritt S7 die berechnete Grenzgeschwindigkeit an den Regler 14 übermittelt. Falls die vom Fahrer über die Eingabeeinrichtung 12 gewählte Wunschgeschwindigkeit größer ist als  $V_{lim}$ , wird die Wunschgeschwindigkeit auf  $V_{lim}$  begrenzt. Ebenso wird verhindert, daß der Fahrer nachträglich eine größere Wunschgeschwindigkeit als  $V_{lim}$  eingibt. So ist sichergestellt, daß die Geschwindigkeit des Fahrzeugs nicht größer wird als  $V_{lim}$ , solange die Langsamfahrt-Funktion aktiv ist. Im Anschluß an Schritt S7 erfolgt ein Rücksprung zu Schritt S1, und die beschriebene Prozedur wird zyklisch wiederholt.

Der Fall, das die Ist-Geschwindigkeit V größer ist als  $V_{lim} + \Delta$ , kann beispielsweise dann eintreten, wenn der Fahrer versucht, den Langsamfahrt-Modus zu aktivieren, obwohl die Ist-Geschwindigkeit noch nicht unter  $V_{lim}$  abgenommen hat, oder wenn der Fahrer die Geschwindigkeitsregelung mit dem Gaspedal übersteuert. In diesen Fällen erfolgt in Schritt S8 die Ausgabe eines entsprechenden Hinweises an den Fahrer. Auch danach erfolgt ein Rücksprung zu Schritt S1. Wenn  $V_{lim}$  infolge eines Zielobjektverlustes verringert wird, so erfolgt diese Verringerung in den wiederholt durchlaufenen Schritten S4 so langsam, daß der Regler 14 jeweils in den Schritten S7 der Änderung folgen kann und das Toleranzintervall  $\Delta$  nicht verlassen wird.

Die vom Fahrer über die Eingabeeinrichtung 12 eingegebene Wunschgeschwindigkeit bleibt vorzugsweise auch dann gespeichert, wenn eine

- 10 -

niedrigere Grenzgeschwindigkeit  $v_{lim}$  gilt. Bei einem Übergang von Freifahrt- auf Folgebetrieb kann dann die Grenzgeschwindigkeit auf die ursprünglich vom Fahrer gewählte Wunschgeschwindigkeit, höchstens jedoch auf  $V1$  angehoben werden.

5

10

15

20

25

30

35

**Ansprüche**

1. Vorrichtung zur Geschwindigkeits- und Abstandsregelung bei  
10 Kraftfahrzeugen, mit einem Ortungssystem (22) zur Ortung von  
Objekten im Vorfeld des Fahrzeugs, einem Regler (14) und einer  
Auswahleinrichtung (24) zur Auswahl eines georteten Objekts  
als Zielobjekt für die Abstandsregelung und mit einer nur un-  
terhalb einer Grenzgeschwindigkeit ( $V_{lim}$ ) nutzbaren Langsam-  
15 fahrt-Funktion, in der die Auswahleinrichtung (24) eine erwei-  
terte Klasse von Objekten als mögliche Hindernisse einstuft,  
gekennzeichnet durch eine Erkennungseinrichtung (26) zur Er-  
kennung eines Folgebetriebs, in dem ein vorausfahrendes Fahr-  
zeug als Zielobjekt verfolgt wird, und eine Bestimmungsein-  
richtung (28) zur Bestimmung der Grenzgeschwindigkeit ( $V_{lim}$ )  
20 in Abhängigkeit von dem von der Erkennungseinrichtung erkan-  
ten Betriebszustand.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die  
25 Langsamfahrt-Funktion eine Funktion ist, die ein Bremsen des  
Fahrzeugs in den Stand ermöglicht.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Grenzgeschwindigkeit ( $V_{lim}$ ) in einem Freifahrtbe-  
30 trieb, wenn die Erkennungseinrichtung (26) keinen Folgebetrieb  
erkennt, einen bestimmten Wert ( $V_0$ ) hat, während sie im Folge-  
betrieb einen höheren Wert ( $V_1$ ) hat.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die  
35 Bestimmungseinrichtung (28) dazu ausgebildet ist, die Grenzge-  
schwindigkeit ( $V_{lim}$ ) allmählich, mit begrenzter Änderungsra-  
te, von dem bestimmten Wert ( $V_0$ ) auf den höheren Wert ( $V_1$ )

- 12 -

oder umgekehrt zu ändern, wenn die Erkennungseinrichtung (26) einen Wechsel des Betriebszustands erkennt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Grenzgeschwindigkeit ( $V_{lim}$ ) im Folgebetrieb eine monoton fallende Funktion des gemessenen Abstands (D) des Zielobjektes ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Grenzgeschwindigkeit ( $V_{lim}$ ) für große Abstände (D) des Zielobjekts auf den für Freifahrtbetrieb bestimmten Wert ( $V_0$ ) abnimmt.
15. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswahleinrichtung (24) dazu ausgebildet ist, bei aktivierter Langsamfahrt-Funktion auch stehende Objekte auszuwerten.
20. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswahleinrichtung (24) dazu ausgebildet ist, im Folgebetrieb für die Entscheidung, ob ein stehendes Objekt ein relevantes Hindernis ist, eine Beziehung zwischen den Ortungsdaten dieses stehenden Objektes und den Ortungsdaten des verfolgten Zielobjektes auszuwerten.

25

30

35

Fig. 1

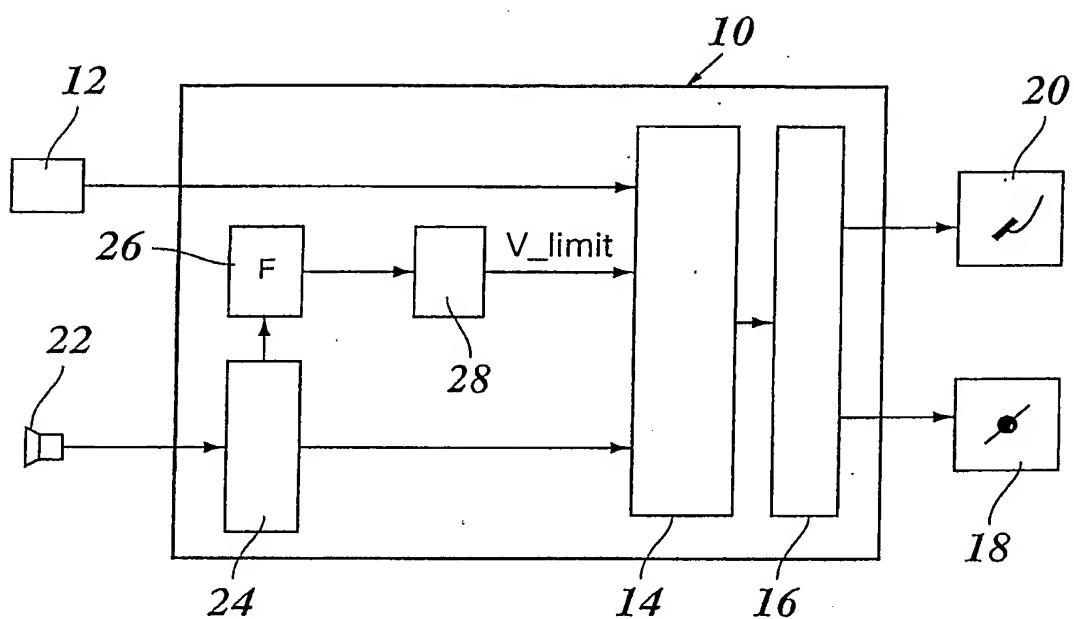


Fig. 2

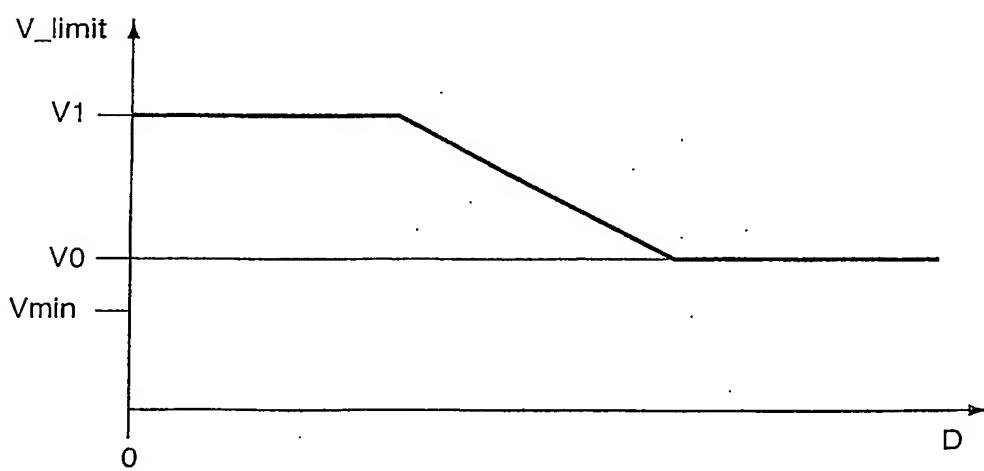
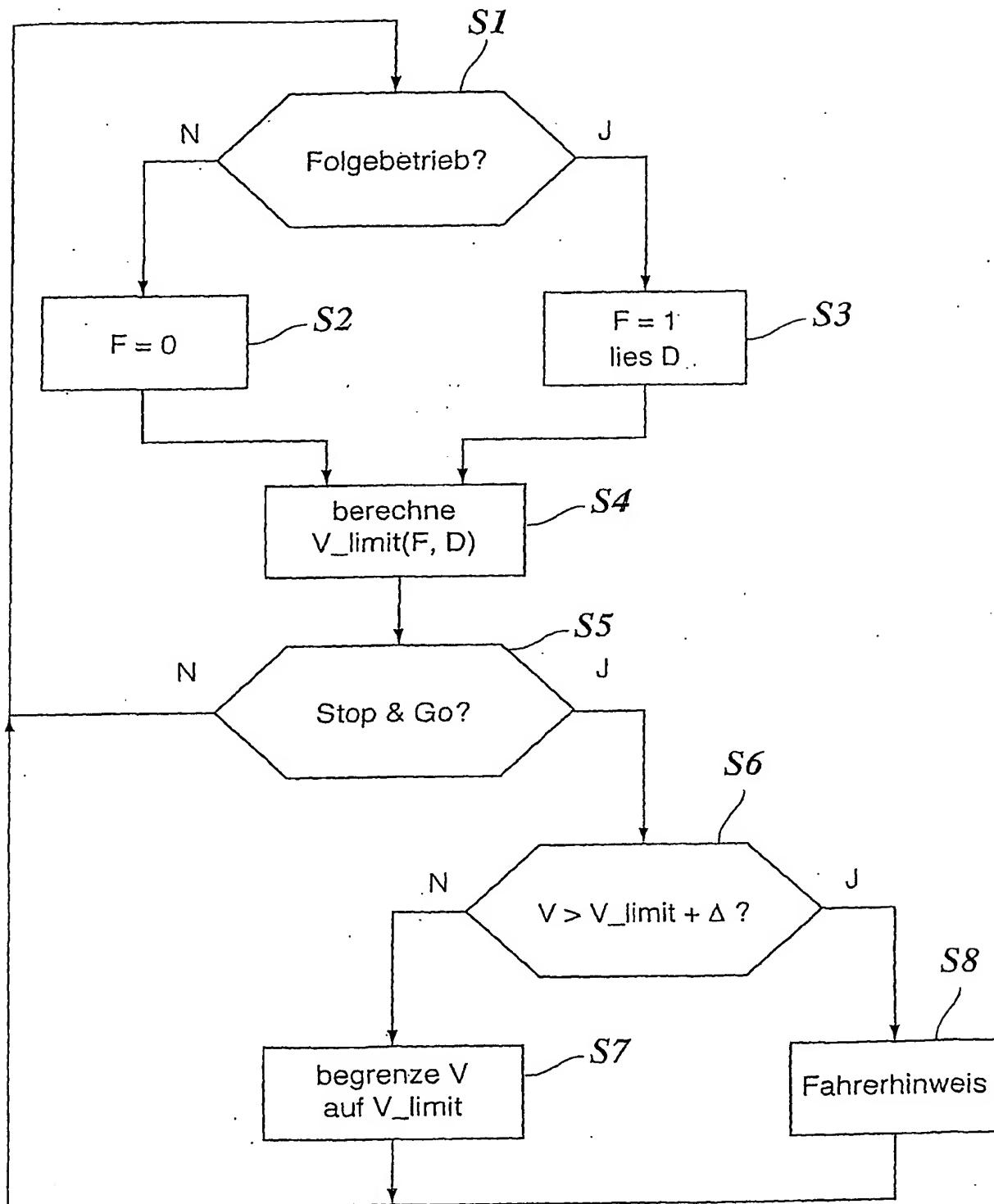


Fig. 3



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE2004/000404

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B60K31/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B60K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 065 087 A (HITACHI LTD) 3 January 2001 (2001-01-03) column 3, lines 20-40 column 7, lines 35-50 figures 1-5	1, 2
Y	-----	7, 8
Y	US 2001/027371 A1 (LUEDER JENS ET AL) 4 October 2001 (2001-10-04) column 1, paragraph 6 page 2, paragraphs 13, 14 figures 1-3	7, 8
A	----- -----	1

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

1 July 2004

Date of mailing of the International search report

08/07/2004

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Verdelho, L

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE2004/000404

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 529 139 A (HASHIMOTO MITSUFUMI ET AL) 25 June 1996 (1996-06-25) column 1, lines 30-55 column 5, lines 14-43 column 7, lines 35-50 figures 1-6,11 -----	1,2
A	US 5 230 400 A (KAKINAMI TOSHIAKI ET AL) 27 July 1993 (1993-07-27) column 1, lines 40-55 figures 1-7 -----	1,2
A	DE 199 58 520 A (BOSCH GMBH ROBERT) 7 June 2001 (2001-06-07) cited in the application column 1, lines 30-55 figures 1,4 -----	1,2

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/000404

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 1065087	A	03-01-2001	JP EP US US	2001010373 A 1065087 A2 2003173128 A1 6554090 B1		16-01-2001 03-01-2001 18-09-2003 29-04-2003
US 2001027371	A1	04-10-2001	DE FR JP	10015300 A1 2806975 A1 2001341549 A		04-10-2001 05-10-2001 11-12-2001
US 5529139	A	25-06-1996	JP DE	6255391 A 4407082 A1		13-09-1994 08-09-1994
US 5230400	A	27-07-1993	JP JP	2987778 B2 4203435 A		06-12-1999 24-07-1992
DE 19958520	A	07-06-2001	DE WO EP JP	19958520 A1 0140011 A1 1237746 A1 2003515490 T		07-06-2001 07-06-2001 11-09-2002 07-05-2003

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/000404

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B60K31/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B60K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 065 087 A (HITACHI LTD) 3. Januar 2001 (2001-01-03) Spalte 3, Zeilen 20-40 Spalte 7, Zeilen 35-50 Abbildungen 1-5	1,2
Y	-----	7,8
Y	US 2001/027371 A1 (LUEDER JENS ET AL) 4. Oktober 2001 (2001-10-04) Spalte 1, Absatz 6 Seite 2, Absätze 13,14 Abbildungen 1-3	7,8
A	-----	1
	-----	---

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchebericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

1. Juli 2004

08/07/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Verdelho, L

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE2004/000404

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beir. Anspruch Nr.
A	US 5 529 139 A (HASHIMOTO MITSUFUMI ET AL) 25. Juni 1996 (1996-06-25) Spalte 1, Zeilen 30-55 Spalte 5, Zeilen 14-43 Spalte 7, Zeilen 35-50 Abbildungen 1-6,11 -----	1,2
A	US 5 230 400 A (KAKINAMI TOSHIAKI ET AL) 27. Juli 1993 (1993-07-27) Spalte 1, Zeilen 40-55 Abbildungen 1-7 -----	1,2
A	DE 199 58 520 A (BOSCH GMBH ROBERT) 7. Juni 2001 (2001-06-07) in der Anmeldung erwähnt Spalte 1, Zeilen 30-55 Abbildungen 1,4 -----	1,2

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

 Angaben zu Veröffen  
jen, die zur selben Patentfamilie gehören

 Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE2004/000404

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1065087	A	03-01-2001	JP EP US US	2001010373 A 1065087 A2 2003173128 A1 6554090 B1		16-01-2001 03-01-2001 18-09-2003 29-04-2003
US 2001027371	A1	04-10-2001	DE FR JP	10015300 A1 2806975 A1 2001341549 A		04-10-2001 05-10-2001 11-12-2001
US 5529139	A	25-06-1996	JP DE	6255391 A 4407082 A1		13-09-1994 08-09-1994
US 5230400	A	27-07-1993	JP JP	2987778 B2 4203435 A		06-12-1999 24-07-1992
DE 19958520	A	07-06-2001	DE WO EP JP	19958520 A1 0140011 A1 1237746 A1 2003515490 T		07-06-2001 07-06-2001 11-09-2002 07-05-2003